

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

① RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

⑪ N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 808 203

⑫ N° d'enregistrement national : **01 03419**

⑮ Int Cl⁷ : A 61 M 5/142, F 04 B 43/12, 53/00

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑫ Date de dépôt : 13.03.01.

⑬ Priorité : 28.04.00 US 09561154.

⑭ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 02.11.01 Bulletin 01/44.

⑮ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été
établi à la date de publication de la demande.*

⑯ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑰ Demandeur(s) : MEDTRONIC INC — US.

⑱ Inventeur(s) : CHRISTENSON STEVEN R, HAASE
JAMES M, ROBINSON REGINALD D et LUEDI MAN-
FRED K.

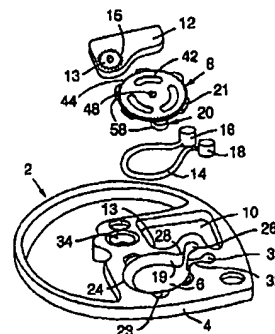
⑲ Titulaire(s) :

⑳ Mandataire(s) : CABINET LAVOIX.

① DISPOSITIF IMPLANTABLE D'INJECTION DE MEDICAMENT COMPORTANT UNE POMPE PERISTALTIQUE
UTILISANT DES GUIDES POUR UN TUBE DE CIRCULATION DE FLUIDE.

② Ce dispositif comprend un tube de pompe (16) servant
à retenir un liquide devant être pompé, une piste (4) confi-
gurée de manière à supporter le tube le long d'un trajet, un
dispositif (20) à rouleaux agencé de manière à comprimer le
tube contre la piste en un ou plusieurs points le long du tra-
jet, le dispositif à rouleaux comprenant au moins un rouleau
(58), et au moins un guide raccordé de façon opérationnelle
au dispositif à rouleaux pour aligner le tube de pompe par
rapport à un rouleau correspondant.

Application notamment aux dispositifs d'administration
de médicament.



FR 2 808 203 - A1



La présente invention concerne un dispositif implantable d'administration de médicament servant à injecter un produit thérapeutique dans un organisme, et de façon plus particulière, concerne une pompe implantable péristaltique perfectionnée utilisant des guides permettant un alignement amélioré d'un tube de circulation de fluide.

Des dispositifs implantables d'injection de médicament sont bien connus dans la technique. Ces dispositifs comportent de façon typique un réservoir à médicament situé dans un boîtier de forme générale cylindrique. Un certain type de commande de l'écoulement du fluide est également prévu pour commander ou régler l'écoulement du médicament fluide depuis le réservoir jusqu'à la sortie du dispositif pour l'administration du médicament à l'emplacement désiré dans le corps, habituellement au moyen d'un cathéter. Ces dispositifs sont utilisés pour appliquer à des patients une injection variable et prolongée d'un médicament ou d'un autre agent thérapeutique.

Des dispositifs actifs d'injection de médicament comprennent une pompe ou un système de dosage servant à administrer le médicament dans le système du patient. Un exemple d'une telle pompe d'injection de médicament actuellement disponible est la pompe programmable désignée par SynchroMed de la société dite Medtronic Inc. de Minneapolis, Minn. En outre les brevets N° 4 692 147 (Duggan), 5 840 069 (Robinson) et 6 036 459 (Robinson), qui sont attribués en commun à la société Medtronic et dont chacun décrit un dispositif électronique d'administration de médicament implantable dans le corps, comprenant une pompe péristaltique (à rouleau) servant à introduire d'une manière dosée une quantité mesurée de médicament en réponse à une impulsion électronique générée par le circuit de commande associé dans le dispositif. Le lecteur se référera à ces brevets pour plus de détails. De telles pompes

incluent de façon typique un réservoir à médicament, un orifice de remplissage, une pompe péristaltique comportant un moteur et une tête de pompe servant à pomper le médicament hors du réservoir, et un orifice à cathéter pour transporter le médicament depuis le réservoir par l'intermédiaire de la pompe jusqu'au corps d'un patient. Le réservoir à médicament, l'orifice de remplissage, la pompe péristaltique et l'orifice à cathéter sont en général retenus dans un boîtier ou une cloison. La cloison possède de façon typique une série de passages qui s'étendent depuis le réservoir à médicament, traversent la pompe péristaltique et aboutissent à l'orifice à cathéter, qui de façon typique est situé sur le côté du boîtier. Les pompes péristaltiques comportent des rouleaux qui se déplacent le long d'un tube de pompe, en déplaçant ainsi un liquide à l'intérieur du tube.

Cependant les dispositifs d'administration de l'art antérieur sont limités en ce que le tube ne peut pas être aligné correctement par rapport aux rouleaux, ce qui conduit à une occlusion inefficace du tube. Des solutions de l'art antérieur, apportées au problème d'alignement, incluent la mise en place d'ailettes le long du tube, ce qui peut conduire à un accroissement de la hauteur du dispositif, altérer la géométrie du tube et augmenter le coût et la complexité de la fabrication du tube.

Un but de la présente invention est de fournir un dispositif implantable d'injection de médicament, qui réduit ou élimine complètement une partie ou la totalité des problèmes propres à des dispositifs antérieurs connus. Des buts et avantages particuliers de l'invention apparaîtront aux spécialistes de la technique, c'est-à-dire ceux qui ont des connaissances ou une expérience dans ce domaine technologique, sur la base de la présentation qui va suivre de l'invention et de la description détaillée de formes de réalisation préférées.

La présente invention fournit un dispositif d'injection de médicament, qui se caractérise par une pompe péristaltique possédant une nouvelle configuration, dans laquelle un dispositif à rouleaux de la pompe péristaltique inclut un tube de guidage servant à aligner correctement le tube de la pompe par rapport aux rouleaux de l'ensemble à rouleaux. Conformément à un premier aspect, l'invention concerne un dispositif implantable d'injection de médicament incluant un tube de pompe servant à retenir un liquide devant être pompé, une piste configurée de manière à supporter le tube le long d'un trajet, un dispositif à rouleaux agencé de manière à comprimer le tube contre la piste en un ou plusieurs points le long du trajet, le dispositif à rouleaux comprenant au moins un rouleau, au moins un guide pour le tube, raccordé de façon opérationnelle au dispositif à rouleaux pour aligner le tube de pompe par rapport à un rouleau correspondant.

Selon une autre caractéristique de l'invention, chaque guide pour le tube comprend une lame supérieure et une lame inférieure.

Selon une autre caractéristique de l'invention, une partie de la lame supérieure est inclinée vers le bas, par rapport à un axe longitudinal du tube de pompe, en direction d'un bord arrière de la lame supérieure.

Selon une autre caractéristique de l'invention, une partie de la lame inférieure est inclinée vers le haut, par rapport à un axe longitudinal du tube de pompe, en direction d'un bord arrière de la lame inférieure.

Selon une autre caractéristique de l'invention, l'ensemble à rouleaux comprend au moins un bras arrière raccordé de manière à pouvoir pivoter, au dispositif à rouleaux, chaque bras arrière possédant un rouleau qui est fixé de manière à pouvoir pivoter sur ce bras, et un guide pour aligner le tube de pompe par rapport au rouleau.

Selon une autre caractéristique de l'invention, le

dispositif à rouleaux comprend trois bras arrière.

Selon une autre caractéristique de l'invention, l'ensemble à rouleaux comprend un moyeu comportant une plaque supérieure, une plaque centrale et une plaque inférieure, les plaques supérieure et inférieure comprenant chacune un élément en forme de crochet, et chaque bras arrière comprenant un axe de pivotement, chaque élément en forme de crochet retenant un axe de pivotement sur un bras arrière correspondant.

10 Selon une autre caractéristique de l'invention, chaque guide pour le tube comprend une lame supérieure et une lame inférieure.

Selon un second aspect, l'invention a trait à un dispositif implantable d'injection d'un médicament, caractérisé en ce qu'il comporte en combinaison une cloison comportant une piste, un tube de pompe possédant une entrée et une sortie et disposé dans la piste, un dispositif à rouleaux configuré de manière à comprimer le tube contre la piste en au moins un point le long du trajet, le dispositif à rouleaux incluant au moins un rouleau, et un dispositif d'entraînement pour entraîner le dispositif à rouleaux par rapport au tube le long du trajet de manière à déplacer un liquide dans le tube, et au moins un guide pour le tube raccordé de façon opérationnelle au dispositif à rouleaux pour aligner le tube de pompe par rapport à un rouleau correspondant.

Selon un autre aspect, l'invention concerne un dispositif implantable d'injection de médicament caractérisé en ce qu'il comprend en combinaison une cloison comportant une piste, une première chambre et une seconde chambre, un tube de pompe comportant une entrée et une sortie et disposé à l'intérieur de la piste, un dispositif à moteur positionné à l'intérieur de la première chambre, et un dispositif formant tête de pompe positionné dans la seconde chambre, le dispositif à moteur entraînant le

dispositif formant tête de pompe, et que le dispositif formant tête de pompe comprend un dispositif à rouleaux comportant un moyeu, trois bras arrière, dont chacun porte un rouleau et est raccordé de manière à pouvoir pivoter au moyeu, un dispositif d'entraînement servant à entraîner le dispositif à rouleaux par rapport au tube le long du trajet de telle sorte que les rouleaux compriment le tube pour déplacer un liquide à travers le tube, et un guide pour le tube raccordé de façon opérationnelle à chaque bras arrière pour aligner le tube de pompe par rapport à un rouleau correspondant.

A partir de la description précédente, il apparaîtra à l'évidence aux spécialistes de la technique, qui ont une connaissance ou une expérience dans ce domaine technologique, que la présente invention apporte un progrès important par rapport à l'art antérieur. Les formes de réalisation préférées du dispositif implantable d'injection selon la présente invention permettent d'améliorer fortement l'alignement d'un tube de pompe avec des rouleaux du dispositif. Ceci permet une souplesse accrue de fabrication, une réduction du coût de fabrication du tube, une réduction de la hauteur du dispositif et une performance améliorée. Ces caractéristiques et avantages et d'autres caractéristiques et avantages de l'invention décrite ici apparaîtront à la lecture de la description détaillée de formes de réalisation préférées.

On va décrire ci-après de façon détaillée les formes de réalisation préférées en référence aux dessins annexés.

Les dessins annexés, qui sont incorporés dans et font partie de la présente description, illustrent plusieurs formes de réalisation de la présente invention et servent, conjointement avec la description, à expliquer les principes de l'invention. Les dessins ne sont pas représentés nécessairement à l'échelle et sont fournis

uniquement à titre d'illustration d'une forme de réalisation préférée de l'invention et ne doivent pas être considérés comme limitant cette dernière. Certaines caractéristiques du dispositif implantable d'injection d'un médicament représenté sur les dessins ont été représentées à plus grande échelle ou déformées par rapport aux autres de manière à faciliter l'explication et la compréhension.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description donnée ci-après prise en référence aux dessins annexés, sur lesquels:

- la figure 1 représente une vue en perspective éclatée d'un dispositif implantable d'injection de médicament conforme à la présente invention;
- la figure 2 est une vue en perspective éclatée d'un ensemble de tête de pompe du dispositif implantable de la figure 1.
- la figure 3 représente une vue en coupe, prise selon la ligne 3-3 sur la figure 2, d'un bras arrière du dispositif implantable de la figure 1;
- la figure 4 est une vue en perspective et en coupe partielle du dispositif implantable de la figure 1, représenté dans son état assemblé;
- la figure 5 est une vue en coupe, prise suivant la ligne 4-4 sur la figure 3, du dispositif implantable de la figure 1;
- la figure 6 est une vue en perspective éclatée du dispositif à rouleaux de la figure 1;
- la figure 7 est une vue en coupe, prise suivant la ligne 7-7 sur la figure 2, d'un bras arrière du dispositif implantable de la figure 1;
- la figure 8 est une vue en élévation d'un bras arrière du dispositif implantable de la figure 1; et
- la figure 9 est une vue en plan du dispositif à rouleaux et du tube de pompe représentés en position à

l'intérieur de la piste du dispositif implantable de la figure 1.

Comme cela est représenté sur la figure 1, un dispositif implantable d'injection de médicament 2 conforme à l'invention comprend une cloison 4 contenant un certain nombre de chambres et de cavités dimensionnées et configurées de manière à loger différents sous-systèmes du dispositif implantable d'injection de médicament. En particulier la cloison 4 possède une première chambre 6 dimensionnée et configurée de manière à loger un dispositif formant tête de pompe péristaltique 8. Une seconde chambre 10, dimensionnée et configurée de manière à loger un dispositif à moteur 12, qui entraîne le dispositif 8 formant tête de pompe, est positionnée au voisinage de la première chambre 6 et est séparée de cette dernière par une paroi 13. D'autres chambres de la cloison 4 logent une pile et le circuit électronique (non représenté) utilisés pour faire fonctionner le dispositif implantable d'injection de médicament 2 et commander le taux de dosage du médicament dans le corps.

Le dispositif formant tête de pompe 8 comprend un élément de compression, comme par exemple un dispositif à bras et à rouleaux 20, pour comprimer un tube 14 possédant une entrée 16 et une sortie 18. La première chambre 6 possède une paroi de forme générale circulaire 24 définissant une piste de pompe 19. Le tube de pompe 14 est placé dans la première chambre 6 à proximité directe de la paroi 24 de sorte que l'ensemble à bras et rouleaux 20 peut repousser à force le tube contre la paroi, en forçant de ce fait le médicament à traverser le tube selon un mode péristaltique connu. Des brides 21, qui s'étendent vers l'extérieur à partir du dispositif formant tête de pompe 8, sont logées dans des renforcements 23 formés dans la première chambre 6, en supportant l'ensemble formant tête de pompe 8 dans la première chambre 6. Une entrée 16 est

disposée dans une cavité d'entrée 26 de la pompe formée dans la cloison 4. La cavité d'entrée 26 de la pompe est raccordée à la piste de pompe 19 au moyen d'une rampe de piste d'entrée de pompe 28. La sortie 18 du tube de pompe est disposée dans une cavité de sortie 30 de la pompe formée dans la cloison 4. La cavité de sortie 30 du tube de pompe est raccordée à la piste de pompe 19 par une rampe 32 de piste de sortie de pompe. Dans une forme de réalisation préférée, la rampe 28 de la piste d'entrée de pompe et la rampe 32 de la piste de sortie de pompe possèdent une configuration courbe. Un capot (non représenté) est également prévu pour la cloison 4 de manière à protéger les composants du dispositif d'injection de médicament 2. Le dispositif à moteur 12 comprend un moteur (non représenté) qui entraîne un dispositif d'engrenages à quatre étages 13, dont seul le quatrième étage est visible. Des dents 15 sont formées sur la périphérie du quatrième étage du dispositif d'engrenages 13.

Une cloison 4 possède une cavité d'orifice de remplissage intégrée 34, dimensionnée et configurée de manière à loger un septum et des composants servant à retenir le septum. Des médicaments sont injectés à travers le septum pour remplir un réservoir (non représenté) contenu dans une partie inférieure de la cloison 4. Un trajet est formé entre le réservoir et la cavité 28 d'entrée de la pompe, trajet par lequel des médicaments sont introduits dans le tube de pompe 14. Les médicaments sortent de la cavité de sortie 30 de la pompe et suivent un autre trajet formé dans la cloison 4 pour atteindre un orifice à cathéter sur la périphérie de la cloison 4, à partir duquel le médicament sort du dispositif 2 et pénètre dans le corps de l'individu. La structure du septum, des composants de retenue, des trajets et de l'orifice à cathéter sont connus du spécialiste de la technique et ne sont pas représentés ici.

En se référant maintenant à la figure 2, le dispositif formant tête de pompe 8 est représenté selon une vue éclatée. Le dispositif formant tête de pompe 8 comporte un pignon d'entraînement 40 pourvu de dents 44 formées sur sa périphérie. Une plaque de support 42 est positionnée au-dessous du pignon d'entraînement 40. Des brides 21 s'étendent vers l'extérieur à partir de la plaque de support 42 et, comme cela a été décrit précédemment, sont logées dans des renforcements 23 de la cloison 4 et de préférence y sont soudées. Le dispositif à bras et à rouleaux 20 est disposé au-dessous de la plaque de support 42. L'arbre d'entraînement 46 s'étend axialement à travers des ouvertures formées dans le dispositif à rouleaux et à bras 20, la plaque de support 42 et le pignon d'entraînement 40 et est retenu par une vis de retenue 48. L'arbre d'entraînement 46 est supporté de manière à tourner, au niveau de son extrémité inférieure, par un palier inférieur 50, et en un emplacement central, entre le dispositif à rouleaux et à bras 20 et la plaque de support 42, par un palier de support 52.

Le dispositif à rouleaux et à bras 20 comprend un moyeu central 53 possédant une ouverture 55, que traverse l'arbre d'entraînement 46. Des méplats 57 présents sur l'arbre d'entraînement 46 sont appariés à des méplats 59 de l'ouverture 55 de telle sorte que le dispositif à rouleaux et à bras 20 tourne lorsque l'arbre d'entraînement 46 tourne. Une pluralité de bras arrière 54 sont fixés chacun de manière à pouvoir pivoter par une broche 56 au moyeu 53. Le bras arrière 54 comprend une plaque supérieure 51 et une plaque inférieure 61. Un rouleau 58 est fixé de manière à pouvoir pivoter à chaque bras d'entraînement 54 au moyen d'un axe 60. Comme cela est visible sur la figure 3, l'axe 60 s'étend entre les plaques supérieure et inférieure 51, 61. L'axe 60 traverse une piste intérieure 63 du rouleau 58. La piste intérieure 63 s'étend verticalement de manière

à établir un dégagement entre une piste extérieure 65 du rouleau 58 et les plaques supérieure et inférieure 51, 61. Dans la forme de réalisation représentée, le dispositif à rouleaux et à bras 20 est représenté comme
5 comportant trois bras arrière 54 et trois rouleaux correspondants 58, le nombre des bras arrière 54 et des rouleaux 58 peut être supérieur ou inférieur à trois.

Comme cela est visible sur les figures 4 et 5, les dents 15 de l'ensemble d'engrenages 16 engrènent selon une
10 liaison d'entraînement avec les dents 44 du pignon d'entraînement 40, ce qui a pour effet que les rouleaux 58 se déplacent autour de la piste 19 en comprimant et en obturant le tube 14 lorsqu'ils se déplacent et en refoulant le médicament à l'intérieur du tube d'une manière
15 péristaltique connue. Comme indiqué précédemment, la rampe 28 de la piste d'entrée et la rampe 32 de la piste de sortie possèdent toutes les deux une géométrie courbe qui réduit le couple requis lorsque chaque rouleau 58 s'applique contre le tube de pompe 14 pendant la rotation
20 du dispositif à bras et rouleaux 20.

En se référant à nouveau à la figure 2, chaque bras arrière 54 et son rouleau correspondant sont sollicités d'une manière réglable vers l'extérieur par un élément de sollicitation, tel que le ressort 62. Lors d'une forme de
25 réalisation préférée, le ressort 62 est un ressort hélicoïdal. Comme représenté sur la figure 5, le ressort 62 est orienté de manière à faciliter l'obturation ou la compression du tube 14 par le rouleau 58. Etant donné que des tolérances de fabrication concernant les composants du
30 système, c'est-à-dire le rouleau 58, le tube 14 et la piste 19 peuvent conduire à des variations de l'intervalle A entre le rouleau 58 et la piste 19, l'action de sollicitation du ressort 52 permet avantageusement de réduire la variation de la charge appliquée par le rouleau
35 58 au tube 14, ce qui augmente fortement la compliance du

système. Par conséquent, lors d'une variation incrémentale de l'intervalle entre le rouleau 58 et la piste 19, la charge incrémentale requise est réduite. Par exemple, dans des dispositifs de l'art antérieur, dans
5 lesquels la compliance du système est fournie par le tube lui-même, une diminution de 0,00254 cm dans une direction radiale de la piste peut entraîner un accroissement de 150 g de la charge appliquée au rouleau 58. Cependant, avec la présente invention, on peut dimensionner un ressort 62 avec
10 un taux d'élasticité tel que pour une réduction de 0,00254 cm de la piste, on obtient un accroissement de la charge de 1,5 g. Dans une forme de réalisation préférée, le ressort 62 est formé d'un alliage fortement résistant à la corrosion et à la fatigue. Les matériaux appropriés
15 incluent des alliages de cobalt et l'acier inoxydable. Dans d'autres formes de réalisation préférées, on peut utiliser pour le ressort 62 un alliage à mémoire de forme à base de nitinol.

Le dispositif à rouleaux et à bras est représenté
20 en vue éclatée sur la figure 6. Comme mentionné précédemment, le dispositif à rouleaux et à bras 20 comprend trois bras arrière 54 fixés, de manière à pouvoir pivoter, par une broche 56 à un moyeu 53. Le moyeu 53 comprend une plaque supérieure 86, une plaque inférieure 88
25 et une plaque centrale 90. Des tiges ou rivets 92 s'étendent à travers les ouvertures 94 et 95 et 96 formées respectivement dans la plaque supérieure 86, la plaque centrale 90 et la plaque inférieure 88. Les axes de pivotement 56 s'étendent entre la plaque supérieure 51 et
30 la plaque inférieure 61 de chaque bras arrière 54. Des crochets 100, 102 formés respectivement sur la plaque supérieure 86 et sur la plaque inférieure 88, du moyeu 53 retiennent les axes de pivotement 56 des bras arrière 54. Une première extrémité 104 de chaque ressort 62 est en
35 appui sur une plaque de montage 106 d'un bras arrière 54.

Une seconde extrémité 108 de chaque ressort 62 est en appui autour d'une nervure 110 formée sur la plaque centrale 90 du moyeu 53, comme on peut le voir plus clairement sur la figure 7. La force du ressort 62
5 appliquée vers l'extérieur à partir du moyeu 53 maintient l'axe 56 inséré dans les crochets 100 et 102, ce qui maintient les bras arrière 54 en position sur le moyeu 53. En utilisant des crochets 100 et 102 pour retenir les axes 56 des bras arrière 54 plutôt que des ouvertures, il est
10 possible de réduire les coûts de fabrication du moyeu 53 et d'obtenir des tolérances très étroites, ce qui améliore la souplesse de fabrication.

Comme cela est visible sur les figures 6 et 8, un guide 66 pour le tube est raccordé à un bras arrière 54 et
15 est formé d'une lame supérieure 68 et d'une lame inférieure 70. Dans une autre forme de réalisation préférée, le guide 66 pour le tube peut être raccordé directement au moyeu 53. Une partie arrière 69 de la lame supérieure 68 est inclinée vers le bas, par rapport à un axe longitudinal L du tube de
20 pompe 14 (représenté ici par des lignes formées de tirets), en direction d'un bord arrière 73 de la lame supérieure 68. Une partie arrière 71 de la lame inférieure 70 est inclinée vers le haut, par rapport à un axe longitudinal L du tube de pompe 14, en direction d'un bord arrière 75 de la lame
25 supérieure 68. Le guide 66 pour le tube sert à faciliter le maintien du tube de pompe 14 en position correctement alignée et centrée verticalement par rapport aux rouleaux 58. Grâce à l'utilisation du guide de tube 66 pour aligner le tube de pompe, toute tendance du tube de pompe à migrer
30 vers le haut ou vers le bas par rapport aux rouleaux est réduite.

Comme on le voit sur la figure 9, le tube de pompe 14 est positionné entre le dispositif à rouleaux 20 et la piste 19. Lorsque le dispositif à rouleaux 20 tourne dans
35 le sens de la flèche C, les rouleaux 58 serrent le tube de

pompe 14 contre la piste 19 en refoulant le médicament à l'intérieur du tube de pompe 14. Le tube de pompe 14 est aligné par rapport à chaque rouleau 58 par un guide 66 pour le tube qui est situé directement en avant du rouleau 58, et par un guide tel qu'un guide 66 pour le tube qui est situé directement en arrière du rouleau 58. Par conséquent le tube de pompe 14 est aligné à la fois avant qu'il rencontre chaque rouleau 58 et après qu'il ait rencontré chaque rouleau 58, ce qui garantit un alignement correct du tube de pompe. Lorsque chaque rouleau 58 franchit une section du tube de pompe 14, le tube de pompe est fermé en étant comprimé par le rouleau 58 contre la piste 19, ce qui augmente la hauteur verticale du tube de pompe au niveau de ce point, voir figure 8. Le tube de pompe 14 reprend élastiquement sa section transversale normale après le passage du rouleau 58, ce qui permet aux parties 69, 71, qui sont le plus faiblement espacées, des lames supérieure et inférieure 68, 70 de guider le tube de pompe 14. Cet alignement du tube de pompe 14 par rapport aux rouleaux 58 est obtenu avantageusement sans qu'il soit nécessaire de modifier la géométrie du tube de pompe, ce qui permet des coûts réduits de fabrication du tube de pompe.

A la lumière de l'exposé précédent de l'invention et de la description des formes de réalisation préférées, les spécialistes de ce domaine technologique comprendront aisément que différentes modifications et adaptations peuvent être apportées dans le cadre de l'invention.

REVENDICATIONS

1. Dispositif implantable d'injection de médicament, caractérisé en ce qu'il comporte en combinaison:

5 un tube de pompe (14) servant à retenir un liquide devant être pompé,

une piste (19) configurée de manière à supporter le tube le long d'un trajet,

10 un dispositif (20) à rouleaux agencé de manière à comprimer le tube contre la piste en un ou plusieurs points le long du trajet, le dispositif à rouleaux comprenant au moins un rouleau,

15 au moins un guide (66) pour le tube, raccordé de façon opérationnelle au dispositif (20) à rouleaux pour aligner le tube de pompe par rapport à un rouleau correspondant.

2. Dispositif implantable d'injection de médicament, selon la revendication 1, caractérisé en ce que chaque guide (66) pour le tube comprend une lame supérieure (68) et une lame inférieure (70).

3. Dispositif implantable d'injection de médicament selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'une partie (69) de la lame supérieure (68) est inclinée vers le bas, par rapport à un axe longitudinal (L) du tube de pompe (14), en direction d'un bord arrière (73) de la lame supérieure (68).

4. Dispositif implantable d'injection de médicament selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'une partie (71) de la lame inférieure (70) est inclinée vers le haut, par rapport à un axe longitudinal (L) du tube de pompe, en direction d'un bord arrière (75) de la lame inférieure.

5. Dispositif implantable d'injection de médicament selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'ensemble (20) à rouleaux comprend au moins un bras arrière (54) 35 raccordé de manière à pouvoir pivoter, au

dispositif à rouleaux, chaque bras arrière possédant un rouleau (58) qui est fixé de manière à pouvoir pivoter sur ce bras, et un guide (66) pour aligner le tube de pompe (16) par rapport au rouleau.

5 6. Dispositif implantable d'injection de médicament selon la revendication 5 caractérisé en ce que le dispositif (20) à rouleaux comprend trois bras arrière (54).

10 7. Dispositif implantable d'injection de médicament selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'ensemble (20) à rouleaux comprend un moyeu (53) comportant une plaque supérieure (86), une plaque centrale (90) et une plaque inférieure (88), les plaques supérieure et inférieure comprenant chacune un élément en forme de
15 crochet (100, 102), et chaque bras arrière (54) comprenant un axe de pivotement (56), chaque élément en forme de crochet retenant un axe de pivotement sur un bras arrière correspondant.

20 8. Dispositif implantable d'injection de médicament selon la revendication 5, caractérisé en ce que chaque guide (66) pour le tube comprend une lame supérieure (68) et une lame inférieure (70).

25 9. Dispositif implantable d'injection d'un médicament, caractérisé en ce qu'il comporte en combinaison:

 une cloison (4) comportant une piste (19),

 un tube de pompe (14) possédant une entrée et une sortie et disposé dans la piste (19),

30 un dispositif (20) à rouleaux configuré de manière à comprimer le tube contre la piste en au moins un point le long du trajet, le dispositif à rouleaux incluant au moins un rouleau (58), et

 un dispositif d'entraînement (46) pour entraîner le dispositif (20) à rouleaux par rapport au tube le long du
-35 trajet de manière à déplacer un liquide dans le tube, et

au moins un guide (66) pour le tube raccordé de façon opérationnelle au dispositif (20) à rouleaux pour aligner le tube de pompe par rapport à un rouleau correspondant.

5 10. Dispositif implantable d'injection de médicament selon la revendication 9, caractérisé en ce que chaque guide (66) pour le tube comprend une lame supérieure (68) et une lame inférieure (70).

10 11. Dispositif implantable d'injection de médicament selon la revendication 10, caractérisé en ce qu'une partie (69) de la lame supérieure (68) est inclinée vers le bas par rapport à un axe longitudinal (L) du tube de pompe (16), en direction d'un bord arrière (73) de la lame supérieure (68).

15 12. Dispositif implantable d'injection de médicament selon la revendication 10, caractérisé en ce qu'une partie (71) de la lame inférieure (70) est inclinée vers le haut par rapport à un axe longitudinal (L) du tube de pompe, en direction d'un bord arrière (75) de la lame
20 inférieure.

 13. Dispositif implantable d'injection de médicament selon la revendication 9, dans le dispositif (20) à rouleaux comprend au moins un bras arrière (54) raccordé de façon à pouvoir pivoter chaque bras arrière
25 possédant un rouleau fixé au bras de manière à pouvoir pivoter, et un tube de guidage pour aligner le tube de pompe par rapport au rouleau.

 14. Dispositif implantable d'injection de médicament selon la revendication 13, dans lequel chaque
30 guide pour le tube comprend une lame supérieure et une lame inférieure.

 15. Dispositif implantable d'injection de médicament caractérisé en ce qu'il comprend en combinaison:
une cloison (4) comportant une piste (19), une
35 première chambre (6) et une seconde chambre (10),

un tube de pompe (14) comportant une entrée et une sortie et disposé à l'intérieur de la piste,

un dispositif à moteur (12) positionné à l'intérieur de la première chambre, et

5 un dispositif formant tête de pompe (8) positionné dans la seconde chambre, le dispositif à moteur entraînant le dispositif formant tête de pompe,

le dispositif formant tête de pompe (8) comprenant :

10 un dispositif (20) à rouleaux comportant un moyeu (53), trois bras arrière (54), dont chacun porte un rouleau (58) et est raccordé de manière à pouvoir pivoter au moyeu,

un dispositif d'entraînement (46) servant à entraîner le dispositif à rouleaux par rapport au tube le long du trajet de telle sorte que les rouleaux compriment le tube pour déplacer un liquide à travers le tube, et

un guide (66) pour le tube raccordé de façon opérationnelle à chaque bras arrière pour aligner le tube de pompe par rapport à un rouleau correspondant.

20 16. Dispositif implantable d'injection de médicament selon la revendication 15, caractérisé en ce que chaque guide (66) pour le tube comprend une lame supérieure et une lame inférieure.

25 17. Dispositif implantable d'injection de médicament selon la revendication 16, caractérisé en ce qu'une partie (69) de la lame supérieure (68) est inclinée vers le bas, par rapport à l'axe longitudinal (L) du tube de pompe, en direction d'un bord arrière (73) de la lame supérieure (68).

30 18. Dispositif implantable d'injection de médicament selon la revendication 16, caractérisé en ce qu'une partie (71) de la lame inférieure (70) est inclinée vers le haut, par rapport à un axe longitudinal (L) du tube de pompe, en direction d'un bord arrière (75) de la lame inférieure.

35

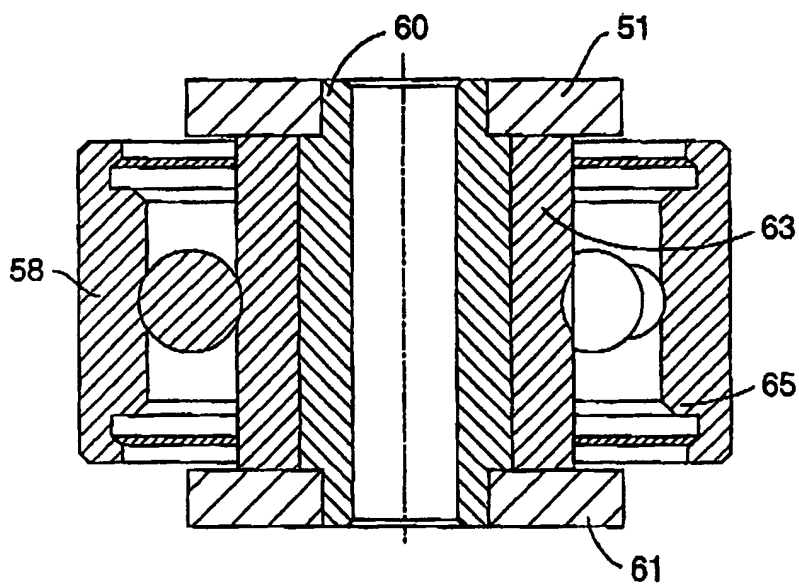
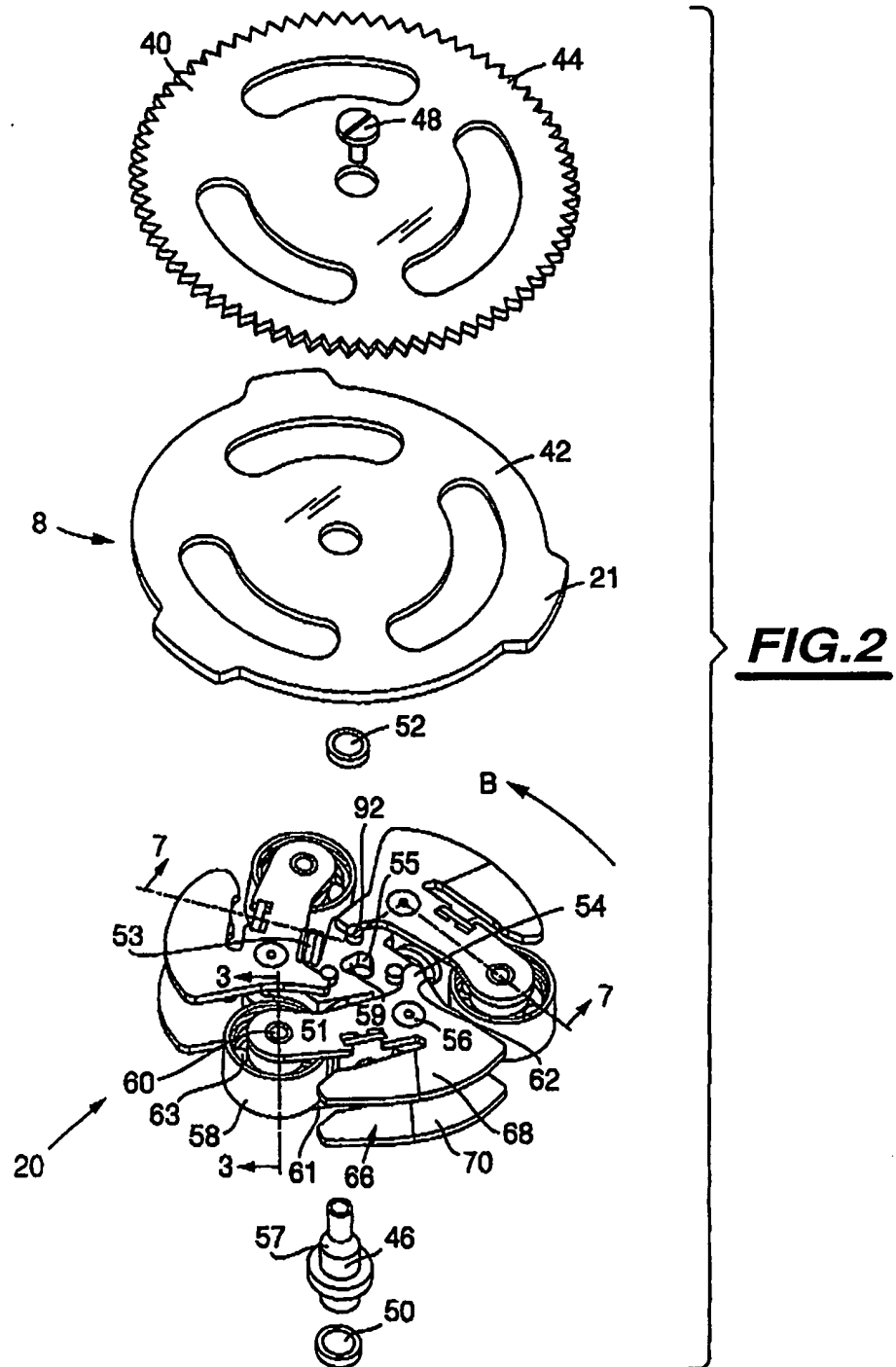
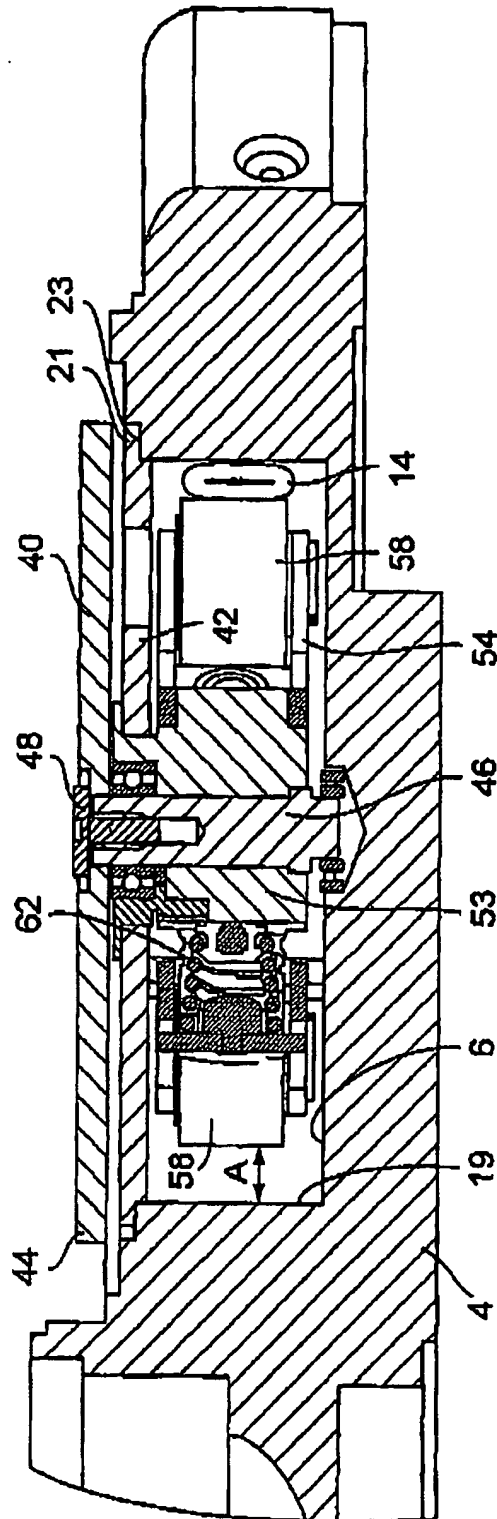
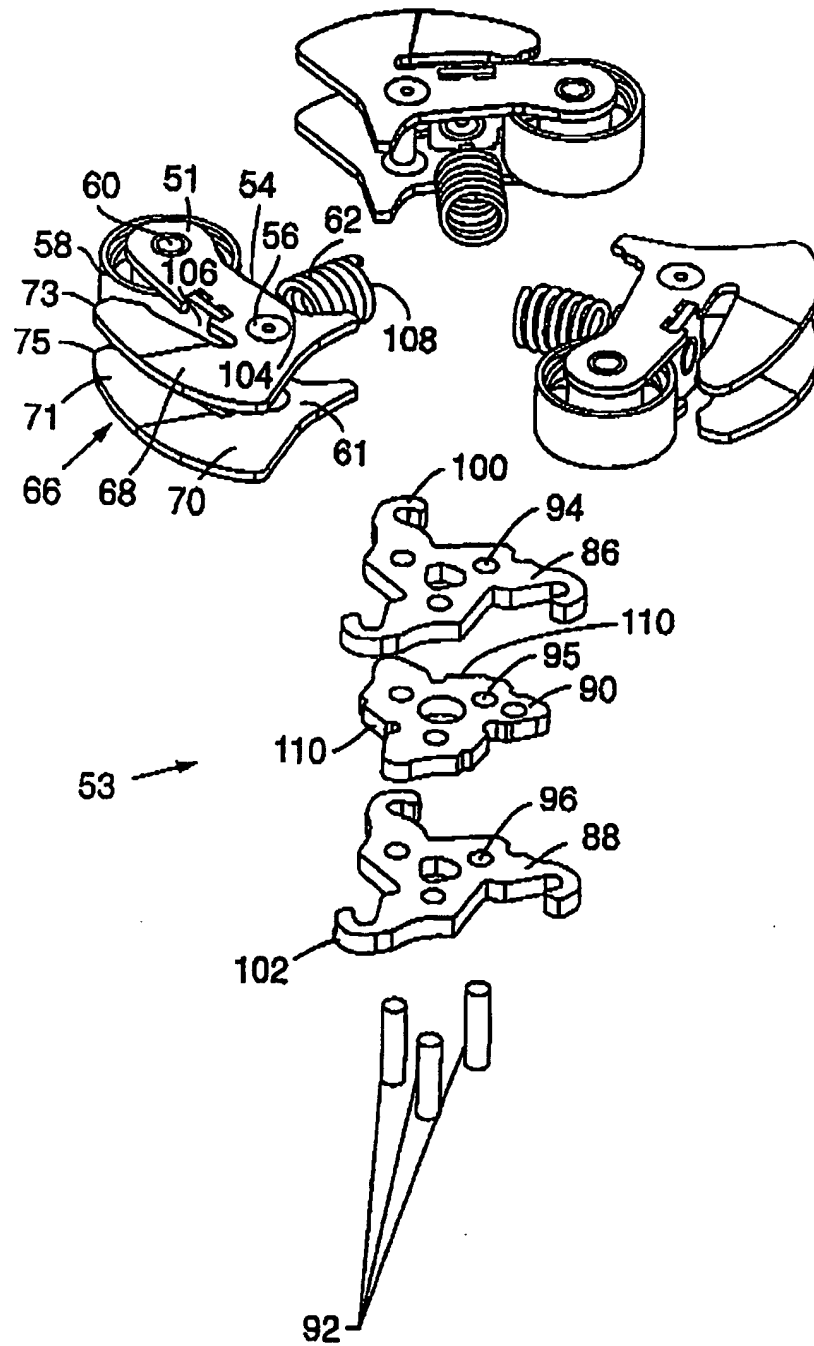


FIG.3





**FIG. 5**

**FIG.6**

